

**Redescription de trois espèces d'Angiostomatidae  
(Nematoda, Rhabditida),  
parasites de Gastropodes Pulmonés Stylommatophores,  
et description du cycle évolutif de deux d'entre elles**

par Serge MORAND et Sergeï SPIRIDONOV

**Résumé.** — *Angiostoma limacis* Dujardin, 1845, *Angiostoma dentifera* Mengert, 1953, et *Angiostoma asamati* Spiridonov, 1985, sont redécrits. Des éléments nouveaux sont apportés aux descriptions originales, en particulier la présence de papilles circumcloacales. Les stades larvaires de *Angiostoma limacis* et *Angiostoma dentifera* sont décrits pour la première fois. Un tableau de détermination des espèces du genre *Angiostoma* est donné.

**Abstract.** — *Angiostoma limacis* Dujardin, 1845, *Angiostoma dentifera* Mengert, 1953 and *Angiostoma asamati* Spiridonov, 1985 are redescribed. Some data are added to the original descriptions, in particular the presence of circum-cloacal papillae. The larval stages of *Angiostoma limacis* and *Angiostoma dentifera* are described for the first time. A key is given to the species of *Angiostoma*.

S. MORAND, Laboratoire de Zoologie et d'Écophysiologie (associé INRA) de l'Université de Rennes, av. Gl. Leclerc, 35042 Rennes-cedex, France, et Laboratoire de Zoologie (Vers), Muséum national d'Histoire naturelle, 61, rue Buffon, Paris cedex 05, France.

S. SPIRIDONOV, Laboratoire d'Helminthologie, Académie des Sciences d'URSS, 33, avenue Lénine, 117071 Moscou-71, URSS.

---

INTRODUCTION

Cinq familles de Nématodes ont des représentants parasites à l'état adulte chez des Mollusques. Les Daubayliidae (Rhabditida) sont parasites de Gastéropodes d'eau douce (CHITWOOD et CHITWOOD, 1934). Les quatre autres familles infestent des Mollusques terrestres et, parmi elles, les Agfidae, les Cosmocercidae et les Angiostomatidae ont des représentants en Europe (DUJARDIN, 1845; MENGERT, 1953; MORAND et PETTER, 1986; MORAND et HOMMAY, 1989). La dernière famille, les Alaninematidae, dont la position systématique est encore sujette à discussion (PUYLAERT, 1970), n'est connue que par deux espèces, une espèce asiatique, *Alaninema venmensi* Théodoridès, 1957, et une espèce africaine, *Alaninema njoroensis* Puylaert, 1970.

Dans ce travail, trois espèces sont redécrites (*Angiostoma limacis* Dujardin, 1845, *Angiostoma dentifera* Mengert, 1953 et *Angiostoma asamati* Spiridonov, 1985) et une description des stades larvaires des deux premières espèces est effectuée.

## 1. *Angiostoma limacis* Dujardin, 1845

SYNONYME : *Limaconema limacis* Dujardin, 1845.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : Hôte *Arion ater* Linné, 1758; localité, forêt de Rennes (Ille-et-Vilaine, France); dépôt MNHN de Paris, n° 292 BC et n° 293 BC.

Des limaces Arionidae d'espèces différentes, *Arion ater* Linné, 1758, *Arion (Carinarion) circumscriptus* Johnston, 1828, *Arion (Mesarion) subfuscus* Draparnaud, 1805, et *Arion silvaticus* Mabille, 1868, provenant d'une même localité, ont été trouvées parasitées par *Angiostoma limacis*. Ces Nématodes sont localisés dans le tube digestif. Cette espèce a déjà fait l'objet de trois redescriptions (MENGERT, 1953; CAMPANA-ROUGET et THÉODORIDÈS, 1956; SPIRIDONOV, 1985). Cependant, outre une première étude morphologique des stades larvaires, nous apportons des observations nouvelles concernant le nombre et la disposition des papilles génitales des mâles. Le cycle de cette espèce n'a jamais été décrit à notre connaissance.

### ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES STADES ADULTES DE L'ESPÈCE

Nématodes de grande taille, amincis aux deux extrémités (fig. 1 H et 2 F); absence d'ailes latérales chez les deux sexes; bouche arrondie (fig. 1 D et 2 A); six lobes disposés autour de la bouche portent les papilles, six au cycle interne et dix au cycle externe; la cavité buccale est formée de deux pièces : une capsule buccale, à section circulaire de 25 à 30  $\mu\text{m}$  de large sur 20  $\mu\text{m}$  de profondeur, suivie d'une petite cavité en entonnoir à paroi sclérifiée entourée par l'œsophage (fig. 1 B et 2 B); œsophage composé d'un corpus, d'un isthme et d'un bulbe non valvulé chez les deux sexes (fig. 1 C et 2 C); l'anneau nerveux est situé au niveau de l'isthme et le pore excréteur en dessous du bulbe (fig. 1 C et 2 C); la queue est courte (fig. 1 G, 2 D et 2 E), conique et quadrilobée à son extrémité chez les deux sexes (fig. 1 E et 2 G).

*Mâles* (fig. 1 A-H) : La bourse caudale leptodère comprend trois paires de papilles pré-anales, six paires de papilles post-anales et une papille impaire pré-anale; les six paires de papilles post-anales sont disposées en deux groupes de trois paires (fig. 1 F et G); deux appendices papilliformes sont présents en dessous et de part et d'autre de l'ouverture cloacale; les spicules allongés, légèrement arqués, sont arrondis à leur extrémité.

*Mensurations d'un mâle* : Longueur 4650  $\mu\text{m}$ ; largeur 130  $\mu\text{m}$ ; longueur de l'œsophage 270  $\mu\text{m}$  (corpus 120  $\mu\text{m}$ , isthme + bulbe 150  $\mu\text{m}$ ); diamètre de l'isthme 20  $\mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe 40  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 180  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 290  $\mu\text{m}$ ; longueur de la queue 110  $\mu\text{m}$ ; longueur des spicules 110  $\mu\text{m}$ ; longueur du gubernaculum 40  $\mu\text{m}$ . — *Variations* (10 mâles) : Longueur 4,7-5,7 (5,1) mm; œsophage 260-290 (270)  $\mu\text{m}$ ; queue 105-110 (110)  $\mu\text{m}$ ; spicules 75-110 (90)  $\mu\text{m}$ ; b = 17,2-19,3 (18,6); c = 42,3-51,8 (45,1).

*Femelles* (fig. 2 A-I) : L'appareil génital est amphidelphe avec les ovaires récurrents et la vulve légèrement antérieure au milieu du corps (fig. 2 F); les femelles sont ovipares, les œufs mesurent 45  $\mu\text{m}$   $\times$  25  $\mu\text{m}$  et sont au nombre maximum de 74 (fig. 2 I).

*Mensurations d'une femelle* : Longueur 4450  $\mu\text{m}$ ; largeur 300  $\mu\text{m}$ ; longueur de l'œsophage 300  $\mu\text{m}$  (corpus 175  $\mu\text{m}$ , isthme + bulbe 125  $\mu\text{m}$ ); diamètre de l'isthme 20  $\mu\text{m}$ ; diamètre du corpus 50  $\mu\text{m}$ ;

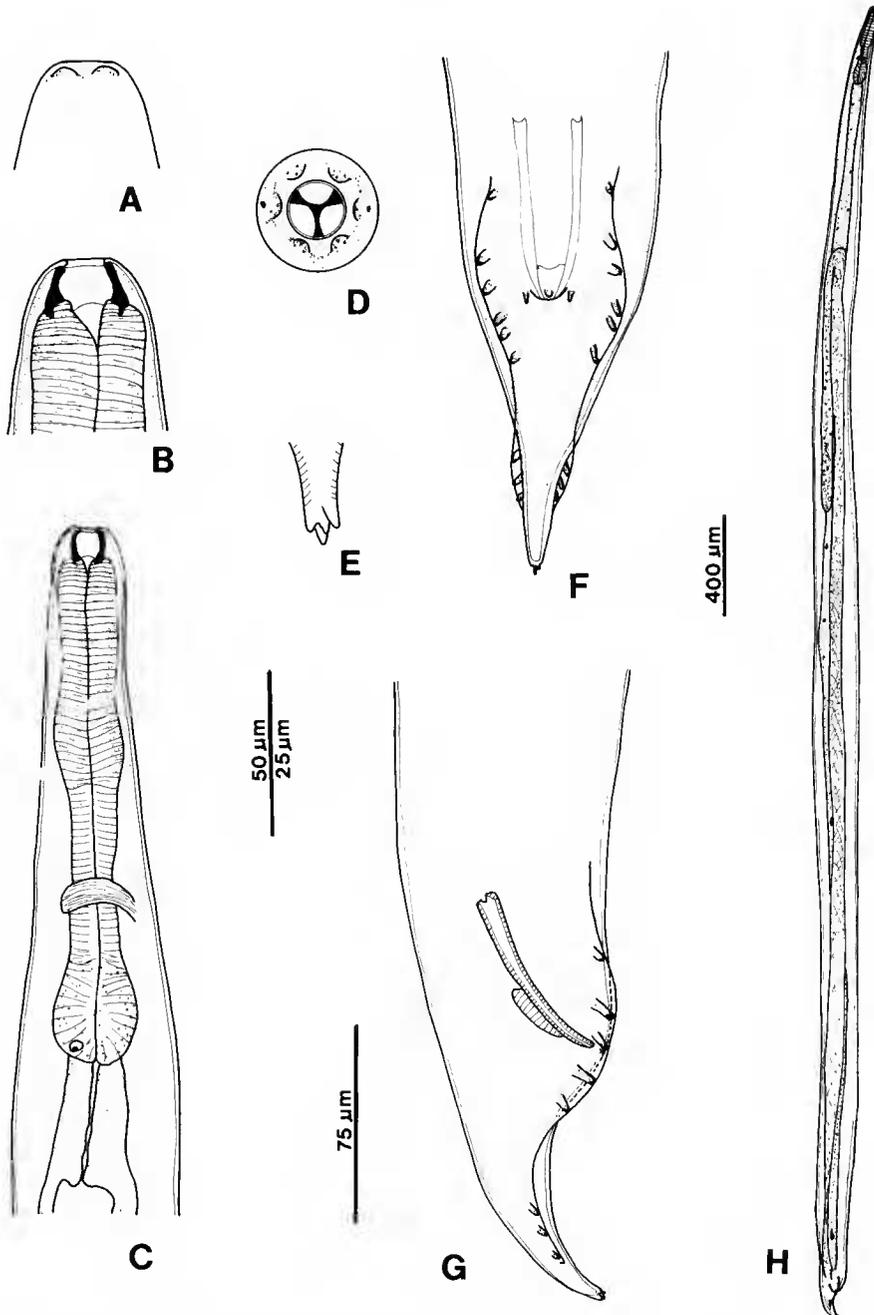


FIG. 1. — *Angiostoma limacis*, mâle : A, extrémité céphalique, vue médiane superficielle ; B, extrémité céphalique, vue médiane profonde ; C, extrémité antérieure, vue médiane ; D, extrémité céphalique, vue apicale ; E, pointe de la queue ; F, extrémité caudale, vue ventrale superficielle ; G, extrémité caudale, vue latérale ; H, vue générale. (Échelle : 25  $\mu\text{m}$  : E ; 50  $\mu\text{m}$  : A, B, D ; 75  $\mu\text{m}$  : C, F, G ; 400  $\mu\text{m}$  : H.)

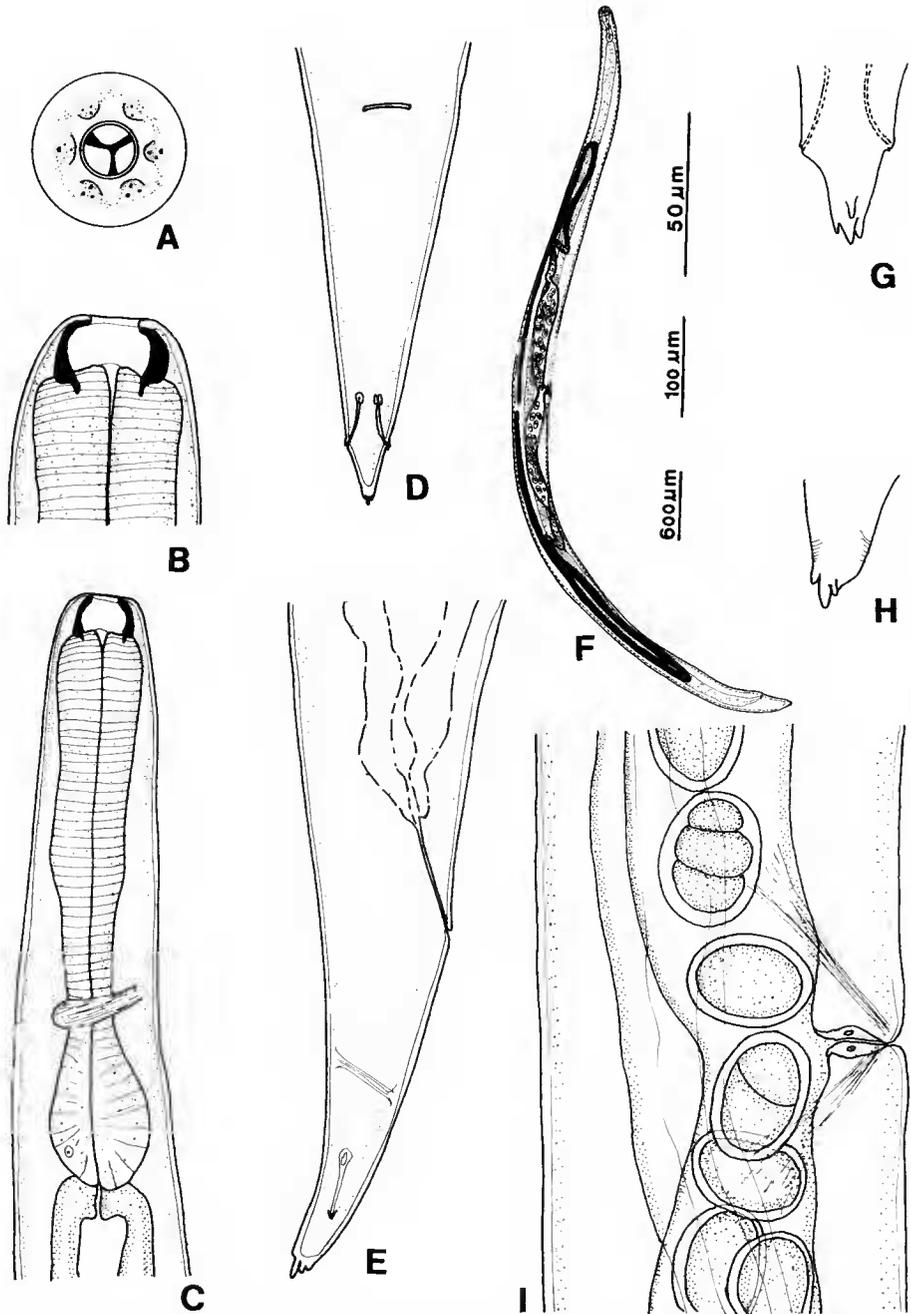


FIG. 2. — *Angiostoma limacis*, femelle : A, extrémité céphalique, vue apicale; B, extrémité céphalique, vue médiane profonde; C, extrémité antérieure, vue médiane; D, extrémité caudale, vue ventrale superficielle; E, extrémité caudale, vue latérale; F, vue générale; G, pointe de la queue, vue médiane; H, pointe de la queue, vue latérale superficielle; I, région vulvaire. (Échelle : 50  $\mu\text{m}$  : A, B, G, H, I; 100  $\mu\text{m}$  : C, D, E; 600  $\mu\text{m}$  : F.)

distance extrémité antérieure-anneau nerveux 210  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 330  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-vulve 2050  $\mu\text{m}$ ; longueur de la queue 210  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité postérieure-phasmides 30  $\mu\text{m}$ . — *Variations* (10 femelles) : Longueur 4-7,7 (5,9) mm; œsophage 265-305 (275)  $\mu\text{m}$ ; queue 155-210 (175)  $\mu\text{m}$ ; vulve 45-48 % (47); b = 15,1-25,3 (21,1); c = 25,7-40,5 (34,0).

#### ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES STADES LARVAIRES

*Larve de premier stade (L1)* (fig. 3 A-C) (prélevée dans des cultures de larves) : Corps allongé (fig. 3 C). Ouverture buccale arrondie, six papilles labiales internes, six papilles labiales externes et quatre papilles céphaliques, amphides petites (fig. 3 A). Stoma court sclérotisé (fig. 3 B). Œsophage composé d'un corpus, d'un isthme et d'un bulbe non valvulé. Queue conique et effilée à son extrémité, phasmides visibles. Ébauche génitale composée de quelques cellules.

*Mensurations d'une larve L1* : Longueur 310  $\mu\text{m}$ ; largeur maximale 16  $\mu\text{m}$ ; longueur de l'œsophage 85  $\mu\text{m}$  (corpus 50  $\mu\text{m}$ , isthme + bulbe 35  $\mu\text{m}$ ); diamètre de l'isthme 4  $\mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe 11  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 60  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-ébauche génitale 165  $\mu\text{m}$ ; longueur de l'ébauche génitale 10  $\mu\text{m}$ ; queue 55  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-phasmides 40  $\mu\text{m}$ . — *Variations* (10 larves) : Longueur : 295-325  $\mu\text{m}$ .

*Larve de deuxième stade (L2)* (fig. 3 D-H) (prélevée dans des cultures de larves) : Corps allongé. Ouverture buccale triangulaire, bouche munie de trois lèvres (fig. 3 D); six papilles labiales internes, six papilles labiales externes, quatre papilles céphaliques; amphides petites (fig. 3 D). Cavité buccale à paroi sclérifiée. Lumière œsophagienne antérieure à paroi cylindrique, présence d'un appareil glottoïde formé de trois renflements égaux (fig. 3 E). Œsophage composé d'un corpus, d'un isthme et d'un bulbe non valvulé (fig. 3 F). Ébauche génitale composée de quelques cellules (fig. 3 G). Queue conique et effilée à son extrémité (fig. 3 H). Phasmides visibles.

*Mensurations d'une larve L2* : Longueur 520  $\mu\text{m}$ ; largeur maximale 30  $\mu\text{m}$ ; hauteur de la cavité buccale 3  $\mu\text{m}$ ; œsophage 120  $\mu\text{m}$  (corpus 70  $\mu\text{m}$ , isthme + bulbe 50  $\mu\text{m}$ ); diamètre de l'isthme 5  $\mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe 16  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 75  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 125  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-ébauche génitale 270  $\mu\text{m}$ ; longueur de l'ébauche génitale 12  $\mu\text{m}$ ; queue 80  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité postérieure-phasmides 55  $\mu\text{m}$ . — *Variations* (5 larves) : Longueur 475-520  $\mu\text{m}$ .

*Larve de troisième stade (L3)* (fig. 3 I-O) (prélevée dans des cultures de larves) : Ouverture buccale arrondie; les six papilles labiales internes entourent l'ouverture buccale; les six papilles labiales externes, les quatre papilles céphaliques et les deux amphides sont groupées deux par deux sur six petits mamelons (fig. 3 J). Cavité buccale à paroi sclérotisée, rappelant celle de l'adulte (fig. 3 I). Œsophage composé d'un corpus aminci à son extrémité antérieure (portion pharyngienne), d'un isthme légèrement allongé et d'un bulbe non valvulé (fig. 3 L). Le pore excréteur est situé sous le bulbe. Queue conique effilée dont l'extrémité est tronquée (fig. 3 N et O). Ébauche génitale de quelques dizaines de cellules (fig. 3 M).

*Mensurations d'une larve L3* : Longueur 1610  $\mu\text{m}$ ; largeur maximale 60  $\mu\text{m}$ ; longueur de l'œsophage 225  $\mu\text{m}$  (corpus 140  $\mu\text{m}$ , isthme + bulbe 85  $\mu\text{m}$ ), diamètre de l'isthme 11  $\mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe 30  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 140  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 235  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-ébauche génitale 820  $\mu\text{m}$ ; longueur de l'ébauche génitale 50  $\mu\text{m}$ ; queue 135  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité postérieure-phasmides 65  $\mu\text{m}$ . — *Variations* (4 larves) : Longueur 1400-1740  $\mu\text{m}$ .

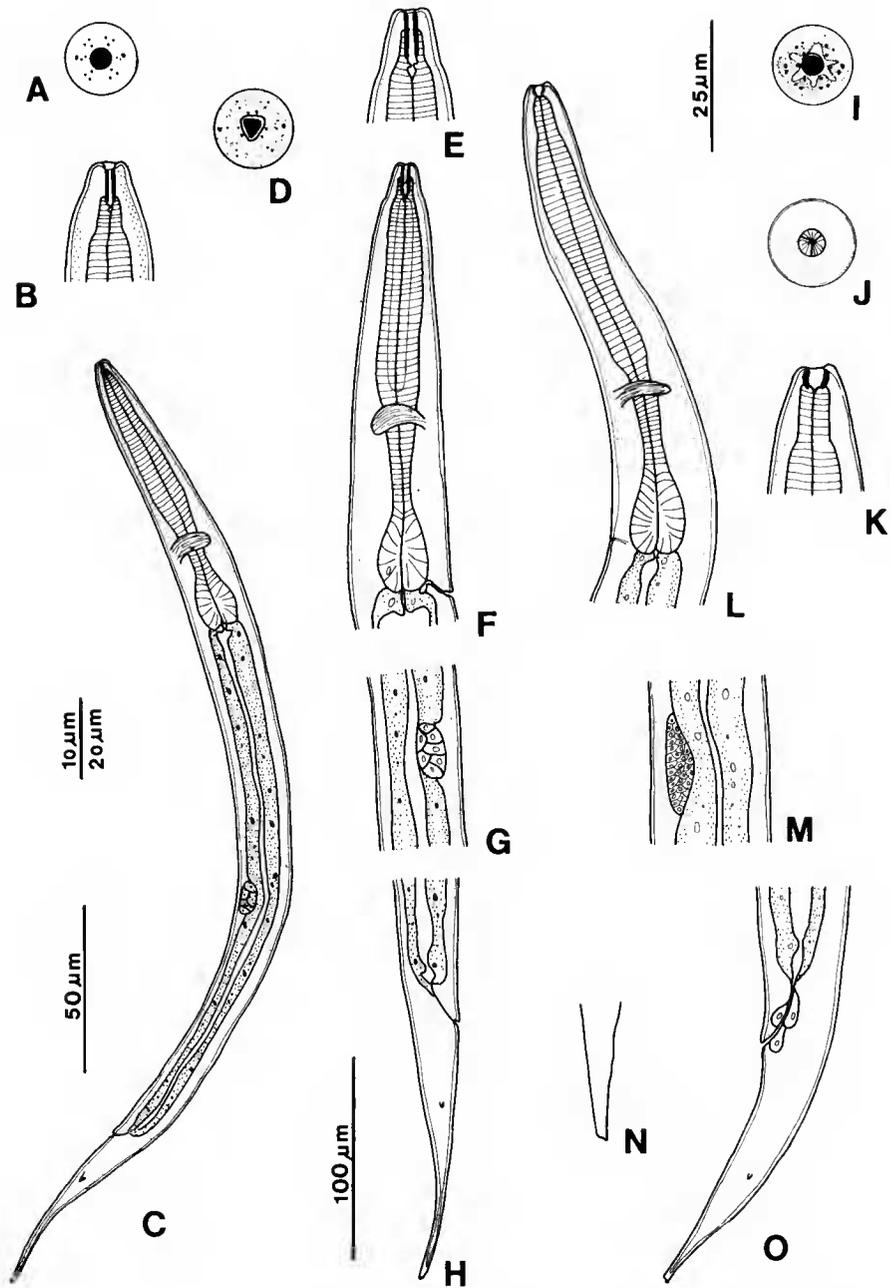


FIG. 3. — *Angiostoma limacis* : A-C, larve L1 : A, extrémité céphalique, vue apicale ; B, extrémité céphalique, vue médiane profonde ; C, vue générale. D-H, larve L2 : D, extrémité céphalique, vue apicale ; E, extrémité céphalique, vue médiane profonde ; F, extrémité antérieure, vue latérale ; G, ébauche génitale ; H, extrémité caudale, vue latérale. I-O, larve L3 : I, extrémité céphalique, vue apicale ; J, extrémité céphalique, vue apicale profonde ; K, extrémité céphalique, vue médiane profonde ; L, extrémité antérieure, vue latérale ; M, ébauche génitale ; N, pointe de la queue ; O, extrémité caudale, vue latérale. (Échelle : 10  $\mu\text{m}$  : A ; 20  $\mu\text{m}$  : B, D ; 25  $\mu\text{m}$  : E, I, J, K ; 50  $\mu\text{m}$  : C, N ; 100  $\mu\text{m}$  : F, G, H, L, M, O.)

*Larve de quatrième stade mâle (L4)* (fig. 4 A-I) (issue du corps de *Arion ater*) : Morphologie comparable à l'adulte. Ouverture buccale arrondie, entourée de six mamelons portant les six papilles labiales internes, les quatre papilles céphaliques, les six papilles labiales externes et les deux amphides (fig. 4 B et D). Cavité buccale à paroi épaisse sclérifiée (fig. 4 E). Œsophage composé d'un corpus allongé, d'un isthme et d'un bulbe non valvulé (fig. 4 F). Ébauche génitale mâle allongée en un fin cordon cellulaire recourbé en crosse à sa partie antérieure, sa partie distale finissant au niveau du rectum (fig. 4 A). Queue conique (fig. 4 G et H) se terminant par cinq petites pointes (fig. 4 I).

*Mensurations d'une L4 mâle* : Longueur 1950  $\mu\text{m}$ ; largeur maximale 50  $\mu\text{m}$ ; hauteur de la cavité buccale 8  $\mu\text{m}$ ; diamètre de la cavité buccale 10  $\mu\text{m}$ ; œsophage 205  $\mu\text{m}$  (corpus 100  $\mu\text{m}$ , isthme + bulbe 105  $\mu\text{m}$ ); diamètre de l'isthme 15  $\mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe 25  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 150  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 240  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-début de l'ébauche génitale 680  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité postérieure-fin de l'ébauche génitale 130  $\mu\text{m}$ ; queue 100  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité postérieure-phasmides 30  $\mu\text{m}$ .

Aucune larve L4 femelle n'a été trouvée dans le tube digestif des différents hôtes.

#### OBSERVATIONS SUR LE CYCLE D'*Angiostoma limacis*

Les femelles de cette espèce sont ovipares. Le développement des trois premiers stades larvaires s'effectue dans le milieu extérieur. La vitesse d'évolution des stades est rapide. En effet, nous avons pu observer que les premières larves L1 éclosent quelques heures après la ponte des femelles. L'évolution du stade L1 au stade L2 a lieu au bout de 24 à 48 heures à température ambiante. Enfin, 4 à 6 jours après la ponte, les larves ont toutes évolué en larves de troisième stade. Ces larves sont assez résistantes et nous avons pu les maintenir en vie, dans de l'eau courante, pendant plusieurs semaines à température ambiante. Le stade 3 par sa résistance en milieu extérieur est sans doute le stade infestant. Les larves de quatrième stade et les adultes sont rencontrés uniquement dans le tube digestif de l'hôte.

## 2. *Angiostoma dentifera* Mengert, 1953

SYNONYME : *Limaconema dentifera* Mengert, 1953.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : Hôte *Limax cinereoniger* Wolf, 1803; localité, Wirh-au-Val (68); dépôt MNHN de Paris, n° 169 BC.

Deux espèces de Limacidae, *Limax cinereoniger* (Wirh-au-Val, Haut-Rhin) et *Limax maximus* (Lépin, Savoie) ont été trouvées parasitées par *Angiostoma dentifera*. Les Nématodes sont localisés dans le jabot de l'appareil digestif des hôtes. Nous apportons quelques modifications à la description de MENGERT (1953), notamment sur la structure du stoma et le nombre et la disposition des papilles génitales du mâle.

#### ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES STADES ADULTES DE L'ESPÈCE

Nématode de grande taille, aminci aux deux extrémités; ailes latérales présentes chez les deux sexes; bouche subcirculaire munie de trois petites lèvres (fig. 5 A et 6 A); six lobes

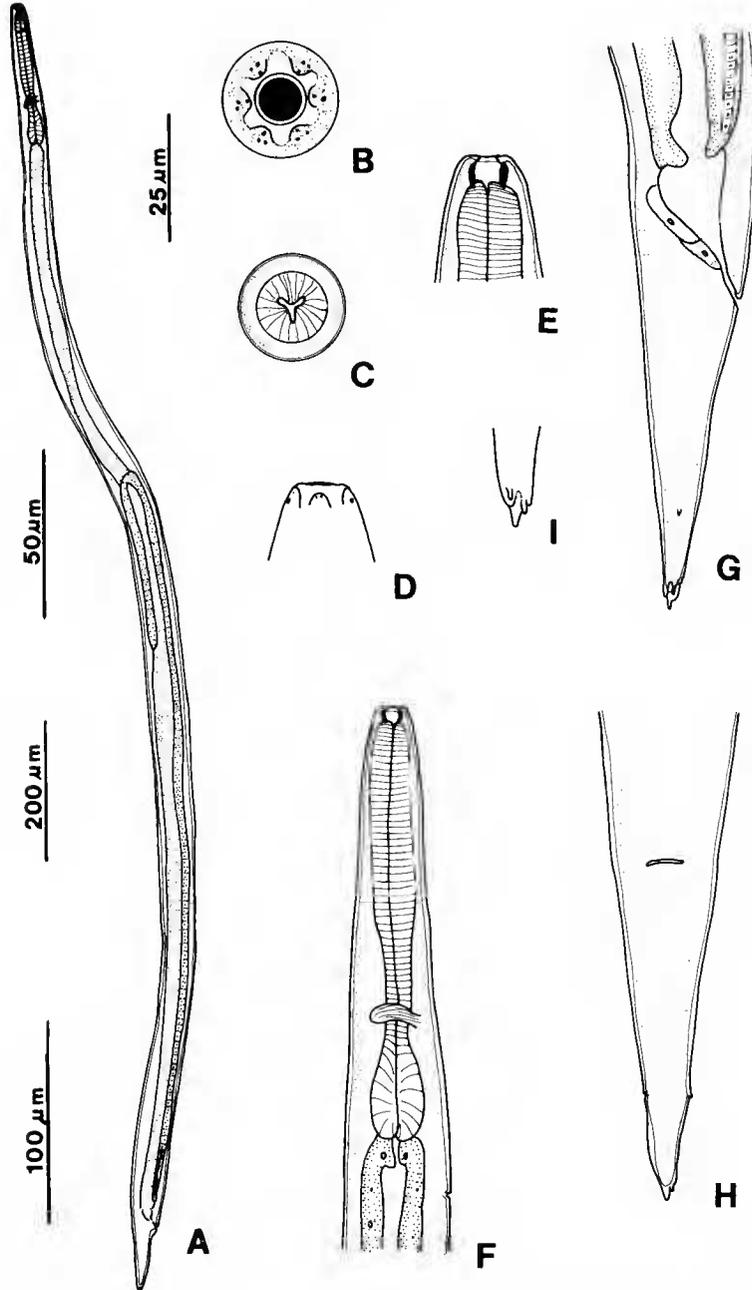


FIG. 4. — *Angiostoma limacis*, larve L4 mâle : A, vue générale ; B, extrémité céphalique, vue apicale ; C, extrémité céphalique, vue apicale profonde ; D, extrémité céphalique, vue latérale superficielle ; E, extrémité céphalique, vue médiane profonde ; F, extrémité antérieure, vue latérale ; G, extrémité caudale, vue latérale ; H, extrémité caudale, vue ventrale superficielle ; I, pointe de la queue. (Échelle : 25  $\mu\text{m}$  : B, C, I ; 50  $\mu\text{m}$  : D, E, G, H ; 100  $\mu\text{m}$  : F ; 200  $\mu\text{m}$  : A.)

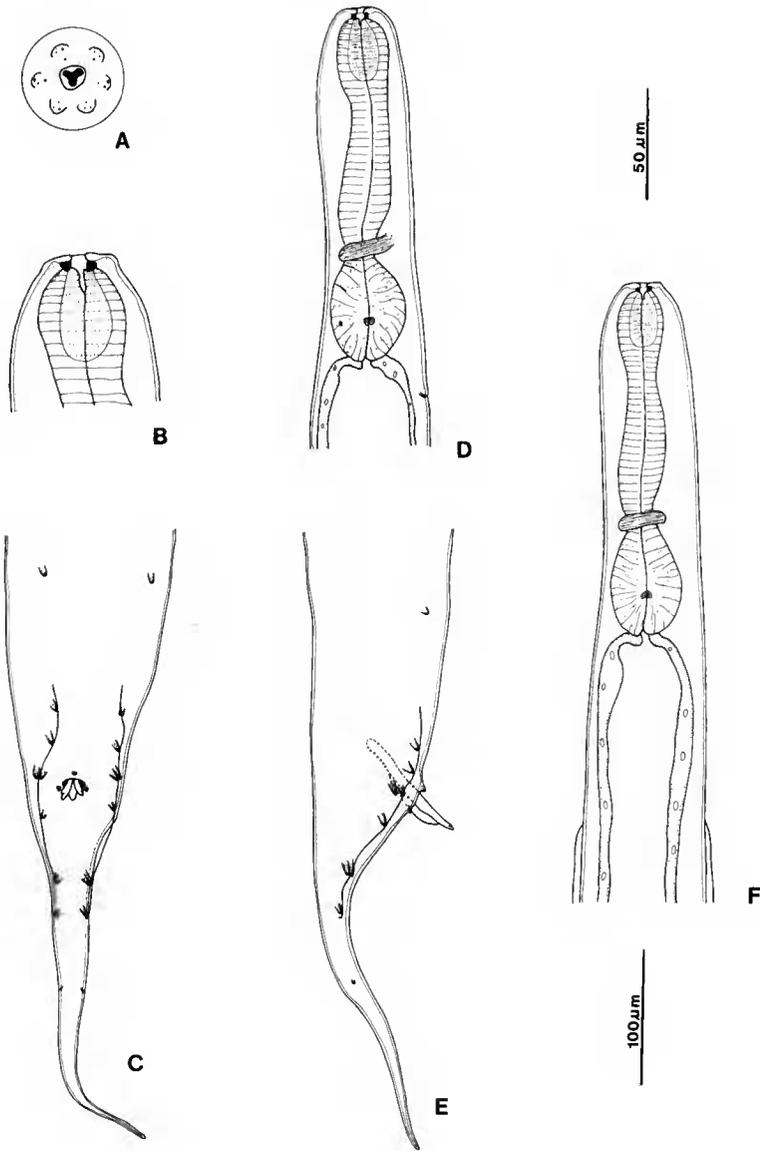


FIG. 5. — *Angiostoma dentifera*, mâle : A, extrémité céphalique, vue apicale ; B, extrémité céphalique, vue médiane profonde ; C, extrémité caudale, vue ventrale superficielle ; D, extrémité antérieure, vue latérale profonde ; E, extrémité caudale, vue latérale ; F, extrémité antérieure, vue ventrale. (Échelle : 50  $\mu\text{m}$  : A, B, C, E ; 100  $\mu\text{m}$  : D, F.)

disposés autour de la bouche portent les papilles, six au cycle interne, dix au cycle externe et les deux amphides; la cavité buccale est composée d'une petite capsule buccale de 20  $\mu\text{m}$  de diamètre externe sur 3  $\mu\text{m}$  de hauteur à paroi sclérotisée (fig. 5 B et 6 C); le corpus est élargi à ses extrémités antérieure et postérieure (fig. 5 D et F et 6 E); isthme court et bulbe bien développé avec appareil valvulaire. Anneau nerveux situé au niveau de l'isthme; pore excréteur en dessous du bulbe.

*Mâles* (fig. 5 A-F) : La queue est longue et effilée (fig. 5 C et E). La bourse leptodère est réduite. Cinq paires de papilles pré-cloacales dont la première paire ne soutient pas les ailes, quatre paires de papilles post-cloacales, une papille impaire médiane subcloacale, et deux appendices papilliformes situés de part et d'autre de la lèvre inférieure du cloaque; les ailes caudales s'arrêtent à la dernière paire post-cloacale, avant les phasmides (fig. 5 C et E). Appareil génital recourbé en crosse à son extrémité antérieure. Deux spicules égaux échancrés au bout, gubernaculum présent.

*Mensurations d'un mâle* : Longueur 4,6 mm; largeur maximale 100  $\mu\text{m}$ ; œsophage 255  $\mu\text{m}$  (corpus 165  $\mu\text{m}$ , isthme + bulbe 90  $\mu\text{m}$ ); longueur de la portion pharyngienne 50  $\mu\text{m}$ ; diamètre de l'isthme 11  $\mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe 32  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 260  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 280  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-début des ailes latérales 400  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-fin des ailes latérales 450  $\mu\text{m}$ ; largeur des ailes latérales 8  $\mu\text{m}$ ; longueur des ailes caudales 125  $\mu\text{m}$ ; longueur des spicules 55  $\mu\text{m}$ ; longueur du gubernaculum 30  $\mu\text{m}$ . — *Variations* (10 mâles) : Longueur 4,1-6,7 (4,8) mm; œsophage 260-380 (315)  $\mu\text{m}$ ; queue 160-180 (170)  $\mu\text{m}$ ; spicules 50-70 (60)  $\mu\text{m}$ ; b = 15,8-17,6 (16,8); c = 25,6-37,2 (31,4).

*Femelles* (fig. 6 A-E) : La queue est allongée et effilée (fig. 6 B et D); les ailes latérales descendent jusqu'aux phasmides (fig. 6 D); l'appareil génital est amphidelphe, avec les ovaires récurrents; la vulve est médiane au corps. Les femelles sont ovovivipares : les utérus contiennent des œufs et des larves L1.

*Mensurations d'une femelle* : Longueur 5,6 mm; largeur maximale 170  $\mu\text{m}$ ; œsophage 300  $\mu\text{m}$  (corpus 200  $\mu\text{m}$ , isthme + bulbe 100  $\mu\text{m}$ ); diamètre de l'isthme 40  $\mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe 65  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 210  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 325  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-vulve 2,7 mm; queue 300  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité postérieure-phasmides 75  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-début des ailes latérales 1150  $\mu\text{m}$ ; largeur des ailes latérales 15  $\mu\text{m}$ . — *Variations* (14 femelles) : Longueur 3,9-5,5 (4,7) mm; œsophage 210-290 (256)  $\mu\text{m}$ ; queue 190-290 (250)  $\mu\text{m}$ ; vulve (%); b = 18,4-19,0 (18,6); c = 18,6-21,3 (13,9).

## ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES STADES LARVAIRES

*Larve de premier stade (L1)* (fig. 7 A-C) (récoltée dans l'utérus des femelles) : Corps allongé (fig. 7 C). Ouverture buccale triangulaire, six papilles labiales internes, six papilles labiales externes et quatre papilles céphaliques (fig. 7 A). Stoma composé d'un cheilostome, d'un promésostome et d'un appareil glottoïde (fig. 7 B). Œsophage constitué d'un corpus, d'un isthme et d'un bulbe sans appareil valvulaire distinct (fig. 7 C). Queue effilée, phasmides non visibles. Ébauche génitale composée de quelques cellules.

*Mensurations d'une larve L1* : Longueur 370  $\mu\text{m}$ ; largeur maximale 25  $\mu\text{m}$ ; œsophage 105  $\mu\text{m}$  (corpus 60  $\mu\text{m}$ , isthme + bulbe 45  $\mu\text{m}$ ); diamètre de l'isthme 7  $\mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe 15  $\mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-ébauche génitale 210  $\mu\text{m}$ ; longueur de l'ébauche génitale 15  $\mu\text{m}$ ; longueur de la queue 50  $\mu\text{m}$ . — *Variations* (10 larves) : Longueur 330-385  $\mu\text{m}$ .

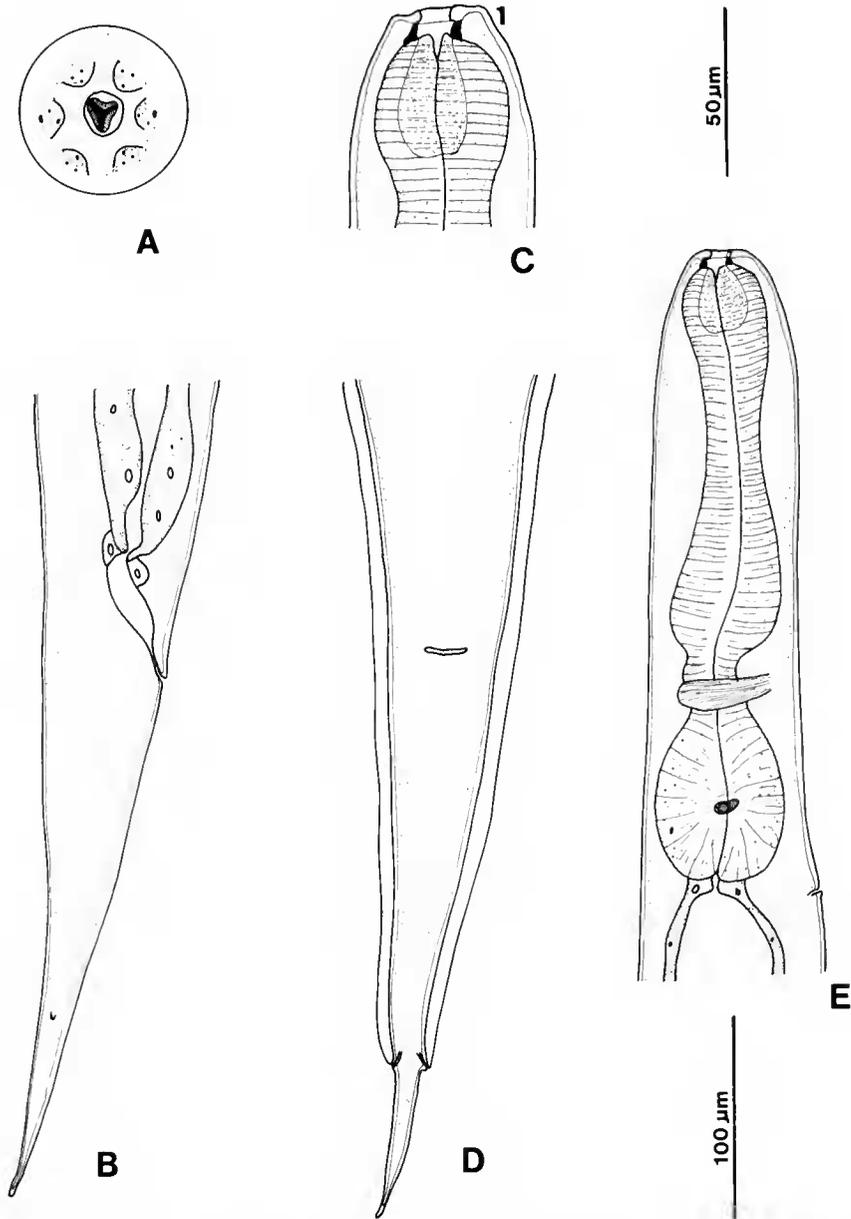


FIG. 6. — *Angiostoma dentifera*, femelle : A, extrémité céphalique, vue apicale ; B, extrémité caudale, vue latérale ; C, extrémité céphalique, vue médiane profonde ; D, extrémité caudale, vue ventrale superficielle ; E, extrémité antérieure, vue latérale. (Échelle : 50 μm : A, C ; 100 μm : B, D, E.)

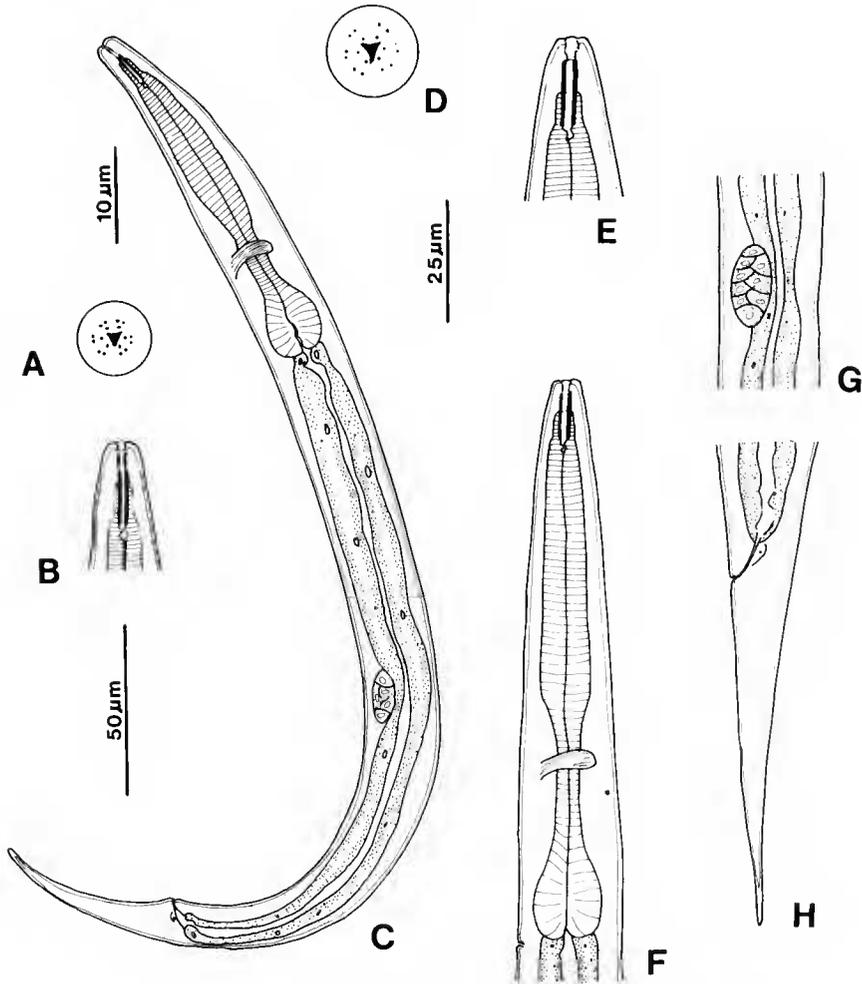


FIG. 7. — *Angiostoma dentifera* : A-C, larve L1 : extrémité céphalique, vue apicale; B, extrémité céphalique, vue médiane profonde; C, vue générale. D-H, larve L2 : D, extrémité céphalique, vue apicale; E, extrémité céphalique, vue médiane profonde; F, extrémité antérieure, vue latérale; G, ébauche génitale; H, extrémité caudale, vue latérale. (Échelle 10  $\mu\text{m}$  : A, D; 25  $\mu\text{m}$  : B, E; 50  $\mu\text{m}$  : C, F, G, H.).

*Larve de deuxième stade (L2)* (fig. 7 D-H) (prélevée dans des cultures de larves) : Morphologie générale comparable à la larve L1. Ouverture buccale triangulaire, six papilles labiales internes, quatre papilles céphaliques et six papilles labiales externes (fig. 7 D). Stoma composé d'un promésostome et d'un appareil glottoïde (fig. 7 E). Œsophage constitué d'un corpus, d'un isthme et d'un bulbe non valvulé (fig. 7 F). Phasmides non visibles (fig. 7 H). Ébauche génitale de quelques cellules (fig. 7 G).

*Mensurations d'une larve L2* : Longueur 670  $\mu\text{m}$  ; largeur maximale 35  $\mu\text{m}$  ; œsophage 150  $\mu\text{m}$  (corpus 85  $\mu\text{m}$  ; isthme + bulbe 65  $\mu\text{m}$ ) ; diamètre de l'isthme 6  $\mu\text{m}$  ; diamètre du bulbe 20  $\mu\text{m}$  ; distance extrémité

antérieure-anneau nerveux  $110\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur  $165\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-ébauche génitale  $340\ \mu\text{m}$ ; longueur de l'ébauche génitale  $20\ \mu\text{m}$ . — *Variations* (5 larves) : Longueur  $610\text{-}700\ \mu\text{m}$ .

*Larve de troisième stade (L3)* (fig. 8 A-J) (récoltée dans l'appareil digestif de l'hôte) : Corps allongé (fig. 8 I); ailes latérales présentes (fig. 8 G). Ouverture buccale triangulaire, six papilles labiales internes, six papilles labiales externes et quatre papilles céphaliques (fig. 8 D et E). Stoma en forme d'entonnoir à parois sclérifiées (fig. 8 F). Œsophage composé d'un corpus allongé, d'un isthme peu marqué et d'un bulbe non valvulé (fig. 8 A). Queue effilée (fig. 8 C) dont la pointe est munie de trois lobes (fig. 8 H).

*Mensurations d'une larve L3* : Longueur  $1890\ \mu\text{m}$ ; largeur maximale  $65\ \mu\text{m}$ ; œsophage  $290\ \mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe  $35\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux  $160\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur  $300\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-ébauche génitale  $1080\ \mu\text{m}$ ; longueur de l'ébauche génitale  $35\ \mu\text{m}$ ; longueur de la queue  $150\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité postérieure-phasmides  $70\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-début des ailes latérales  $30\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité postérieure-fin des ailes latérales  $70\ \mu\text{m}$ ; largeur des ailes latérales  $2\ \mu\text{m}$ . — *Variations* (5 larves) : Longueur  $1700\text{-}1975\ \mu\text{m}$ .

*Larve de quatrième stade femelle (L4)* (fig. 8 K-O) (récoltée dans l'appareil digestif de l'hôte) : Morphologie comparable au stade adulte. Absence d'ailes latérales. Ouverture buccale triangulaire à bords arrondis, six papilles labiales internes, quatre papilles céphaliques et six papilles labiales externes (fig. 8 K). Stoma composé d'une capsule buccale à paroi sclérifiée et d'une cavité circulaire à paroi non sclérifiée entourée par l'œsophage (fig. 8 L). Œsophage composé d'un corpus élargi à ses deux extrémités, d'un isthme bien marqué et d'un bulbe terminal muni d'un appareil valvulaire (fig. 8 M). Ébauche génitale femelle constituée de deux cordons cellulaires recourbés en crosse à leur extrémité, ébauche vulvaire présente (fig. 8 O).

*Mensurations d'une larve L4 femelle* : Longueur  $2,6\ \text{mm}$ ; largeur maximale  $80\ \mu\text{m}$ ; œsophage  $280\ \mu\text{m}$  (corpus  $170\ \mu\text{m}$ ; isthme + bulbe  $90\ \mu\text{m}$ ); diamètre de l'isthme  $15\ \mu\text{m}$ ; diamètre du bulbe  $55\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux  $210\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-pore excréteur  $300\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité antérieure-ébauche vulvaire  $1400\ \mu\text{m}$ ; longueur de l'ébauche génitale  $210\ \mu\text{m}$ ; longueur de la queue  $190\ \mu\text{m}$ ; distance extrémité postérieure-phasmides  $70\ \mu\text{m}$ . — *Variations* (2 larves) : Longueur  $2,1\text{-}3,2\ \text{mm}$ .

Nous n'avons pas observé, dans le tube digestif des hôtes, de larve mâle de quatrième stade.

#### OBSERVATIONS SUR LE CYCLE D'*Angiostoma dentifera*

Les femelles libèrent des larves L1 (et non des œufs); celles-ci sont éliminées dans le milieu extérieur en même temps que les fèces de l'hôte. Les larves L1 peuvent évoluer en larves de stade 2, au bout de 24 à 48 heures. Par contre, nous n'avons pu observer d'évolution du stade 2 en stade 3 dans le milieu extérieur. Les larves L3, L4 et les adultes se rencontrent uniquement dans le jabot des limaces.

### 3. *Angiostoma asamati* Spiridonov, 1985

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : Hôte *Gigantomilax (Turcomilax) ferganus* Simroth, 1960; localité Sary-Tshelex (Kirghizie); dépôt MNHN de Paris, n° 291 BC.

Les Nématodes ont été récoltés par l'un d'entre nous (S. SPIRIDONOV) dans le tube digestif de Limaces Limacidae provenant d'une réserve en Kirghizie.

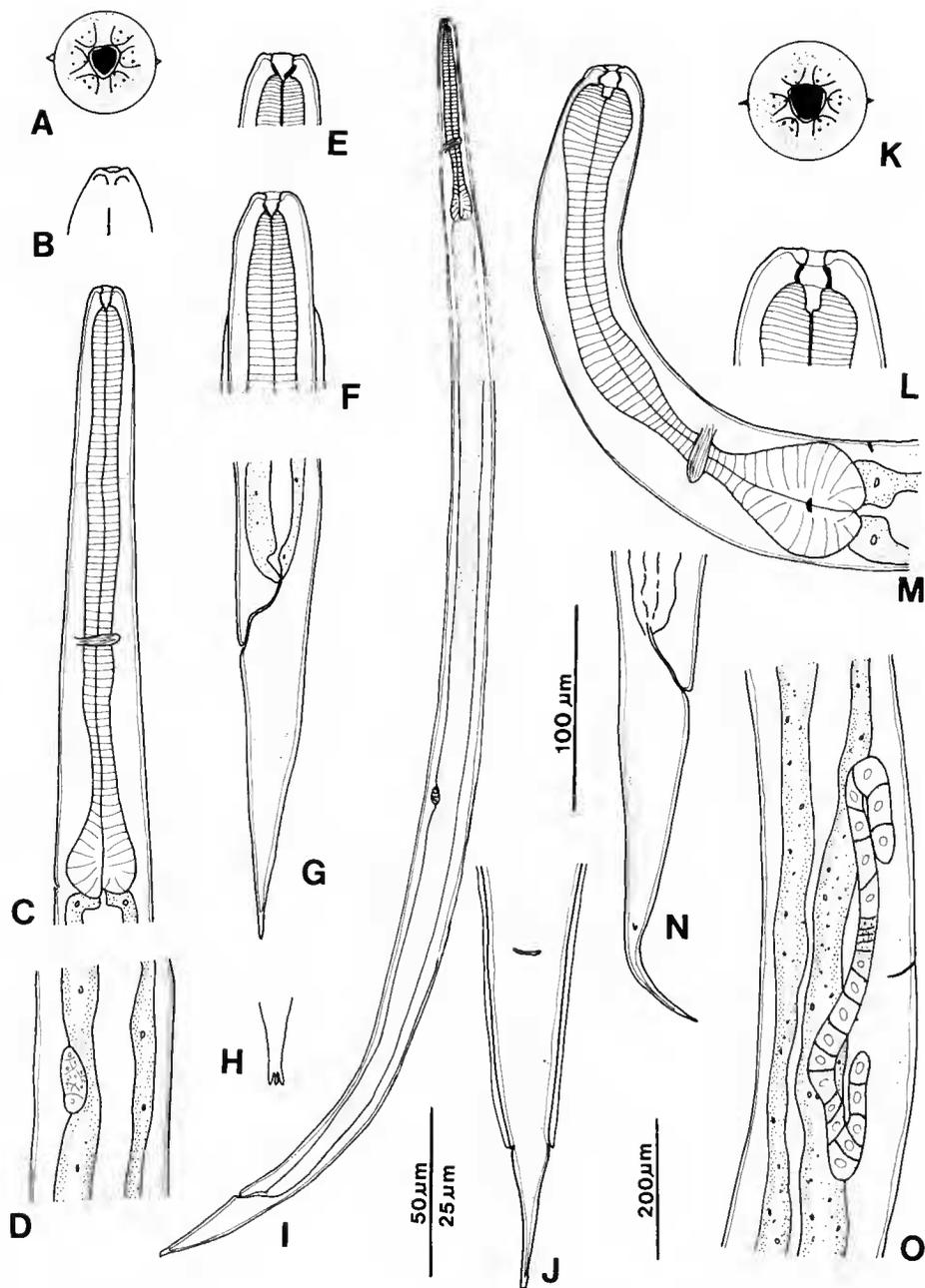


FIG. 8. — *Angiostoma dentifera* : A-I, larve L3 : A, extrémité céphalique, vue apicale; B, extrémité céphalique, vue latérale superficielle; C, extrémité antérieure, vue latérale; D, ébauche génitale; E, extrémité céphalique, vue médiane profonde; F, extrémité céphalique, vue ventrale profonde; G, extrémité caudale, vue latérale; H, pointe de la queue; I, vue générale. J-O, larve L4 femelle : J, extrémité caudale, vue ventrale superficielle; K, extrémité céphalique, vue apicale; L, extrémité céphalique, vue médiane profonde; M, extrémité antérieure, vue latérale; N, extrémité caudale, vue latérale; O, ébauche génitale. (Échelle : 25  $\mu\text{m}$  : A, E, F, H, K, L; 50  $\mu\text{m}$  : C, D, G, J, M, N, O; 100  $\mu\text{m}$  : I; 200  $\mu\text{m}$  : J)

## ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES STADES ADULTES DE L'ESPÈCE

Nématodes de grande taille, amincis aux deux extrémités; présence d'ailes latérales chez les deux sexes (fig. 9 D et F); bouche arrondie (fig. 9 A); six lobes disposés autour de la bouche portent les papilles, six au cycle interne et dix au cycle externe; la cavité buccale est formée de deux pièces: une capsule buccale et une petite cavité en forme d'entonnoir à paroi sclérifiée entourée par l'œsophage (fig. 9 B); œsophage composé d'un corpus, d'un isthme et d'un bulbe non valvulé chez les deux sexes (fig. 9 C); l'anneau nerveux est situé au niveau de l'isthme et le pore excréteur en dessous du bulbe (fig. 9 C); la queue est effilée, conique (fig. 9 F et G).

*Mâles* (fig. 9 F-H) : La bourse caudale leptodère comprend deux paires de papilles pré-anales, quatre paires de papilles post-anales et une paire de phasmides; deux appendices papilliformes sont présents en dessous et de part et d'autre de l'ouverture cloacale et une papille impaire médiane est située sur la lèvre supérieure du cloaque (fig. 9 H); les spicules allongés, légèrement arqués sont arrondis à leur extrémité; les ailes latérales débutent au niveau du milieu de l'œsophage pour se terminer au niveau de la bourse caudale.

*Variations* (3 mâles) : Longueur 4,3-4,9 (4,5)mm; œsophage 230-245 (240) $\mu$ m; queue 155-170 (160) $\mu$ m; spicules 95-115 (105) $\mu$ m; b = 17,8-20 (18,8); c = 26-28,8 (27,6).

*Femelles* (fig. 9 A-E) : L'appareil génital est amphidelphe avec les ovaires récurrents et la vulve légèrement antérieure au milieu du corps; les femelles sont ovovivipares, les œufs mesurent 45 $\mu$ m  $\times$  25 $\mu$ m (fig. 9 E); les ailes latérales débutent au niveau du milieu de l'œsophage pour se terminer au niveau des phasmides (fig. 9 D).

*Variations* (4 femelles) : Longueur 5,3-6,4 (5,9)mm; œsophage 235-275 (260) $\mu$ m; queue 190-230 (210) $\mu$ m; vulve (%) 42-49 (47); b = 21,2-25,5 (23); c = 27,8-28,8 (28,2).

## DISCUSSION ET CONCLUSION

On peut émettre les hypothèses suivantes sur les cycles évolutifs de *A. limacis* et *A. dentifera* :

*Angiostoma limacis* : Les œufs libérés par les femelles sont évacués vers le milieu extérieur avec les fèces de l'hôte. Après l'éclosion, les larves évoluent du stade 1 au stade 3 dans le milieu extérieur. La contamination des hôtes doit se faire par ingestion de ces larves L3. Le faible nombre observé de larves de quatrième stade dans le tube digestif des hôtes laisse supposer que ce stade a une durée d'existence brève et évolue rapidement en stade adulte. Il n'y a pas de localisation particulière des parasites, ces derniers se répartissent sur toute la longueur du tube digestif des Arionidae.

*Angiostoma dentifera* : Les larves de stade 1 sont libérées par les femelles et sont évacuées avec les fèces de l'hôte. Les larves peuvent évoluer en larves de stade 2 dans le milieu extérieur. L'infestation d'un individu se fait par l'ingestion d'aliments contaminés par ces larves de

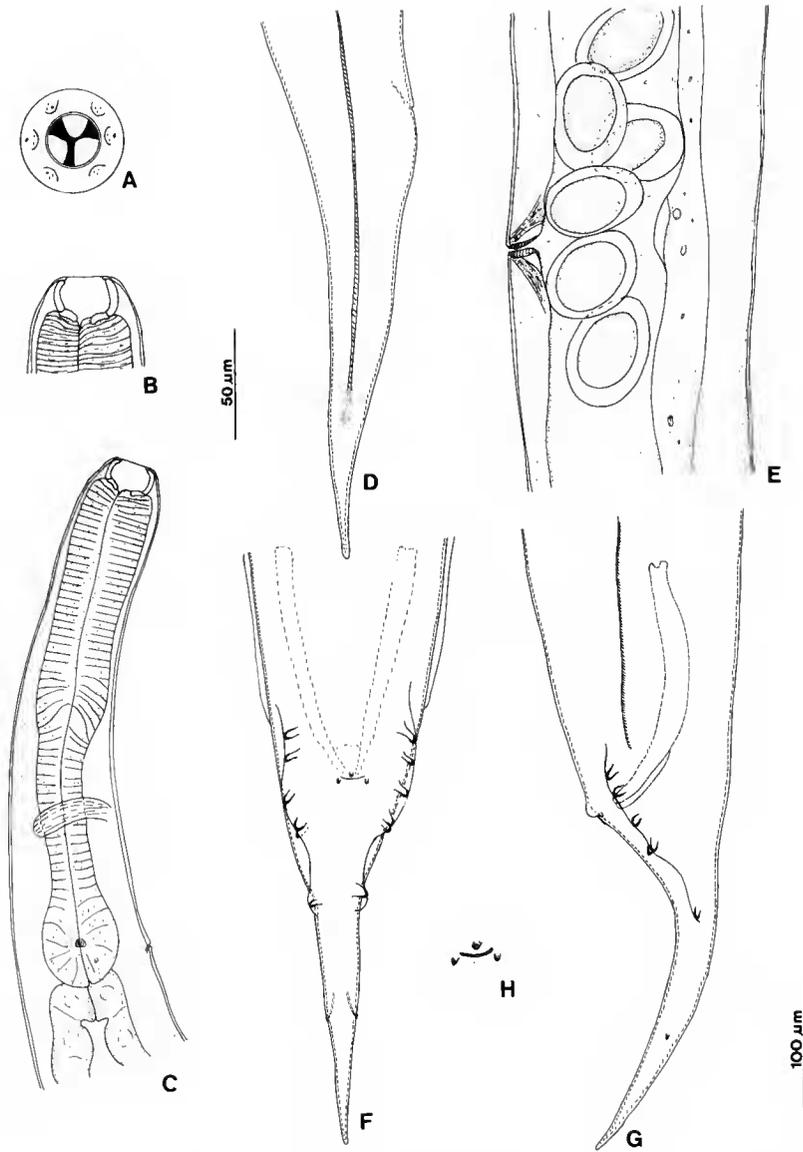


FIG.9. — *Angiostoma asamati* : A-E, femelle : A, extrémité céphalique, vue apicale; B, extrémité céphalique, vue médiane profonde; C, extrémité antérieure, vue latérale; D, extrémité caudale, vue latérale superficielle; E, région vulvaire, vue latérale. F-H, mâle : extrémité caudale, vue ventrale; G, extrémité caudale, vue latérale; H, détail de la région cloacale, vue ventrale superficielle. (Échelle : 50  $\mu$ m : A, B, H; 100  $\mu$ m : C, D, E, F, G.)

stade 1 ou 2. On retrouve des larves L3 dans le jabot de l'hôte où le cycle évolutif se poursuit avec l'apparition des stades L4, puis des adultes. *A. dentifera* présente une séclusion plus importante que *A. limacis*, caractérisée par : (a) une ovoviviparité (stade 1) des femelles, au lieu d'une oviparité; (b) un raccourcissement du nombre de stades larvaires dans le milieu extérieur (1 ou 2 stades, au lieu de trois); (c) une localisation plus réduite du parasite qui est confiné dans le jabot de l'hôte, et non plus dans tout l'appareil digestif. La réduction du nombre de stades libres est comparable à celle d'*Angiostoma aspersae* (MORAND, 1989).

On retiendra, pour ce qui concerne les études morphologiques, la présence de deux formations papilliformes circum-cloacales chez les mâles des trois espèces étudiées. Cette formation suit la disposition suivante : deux papilles situées de part et d'autre de la lèvre inférieure du cloaque et une papille impaire située au-dessus de la lèvre supérieure de celui-ci. Cette formation est identique à celles observées chez *Angiostoma aspersae* Morand, 1986, et *Angiostoma plethodontis* Chitwood, 1933.

Les individus étudiés d'*Angiostoma limacis* ne présentent pas de valvules dans le bulbe, en accord avec CAMPANA-ROUGET et THÉODORIDÈS (1956), mais en désaccord avec MENGERT (1953). Cette espèce se rencontre depuis l'Ouest européen (Bretagne) jusqu'en Lituanie (SPIRIDONOV, 1985) et elle parasite diverses Limaces du genre *Arion*.

Notre description d'*Angiostoma dentifera* diffère de celle de MENGERT (1953) sur quatre points : (a) l'absence d'une structure dentiforme à la base du stoma; (b) la présence d'ailes latérales chez les deux sexes; (c) la présence de trois papilles circum-cloacales; (d) une aile caudale mâle leptodère. Par contre, le nombre de paires de papilles caudales est identique dans les deux descriptions; il en est de même pour la forme de l'œsophage, de la capsule buccale, de la pointe de la queue et pour la présence d'un appareil valvulaire dans le bulbe. Les ailes latérales, qui ne remontent pas jusqu'à l'extrémité antérieure, et les papilles circum-cloacales sont deux caractères peu faciles à observer. De même, l'aile caudale est très mince dans sa partie postérieure et la bourse peut être décrite pélodère. Enfin, l'absence chez nos spécimens d'une structure dentiforme à la base du stoma ne nous semble pas à elle seule justifier la création d'une nouvelle espèce. *Angiostoma dentifera* parasite des Limicidae et des Arionidae provenant de diverses localités en France (MORAND, 1988) et en Allemagne (MENGERT, 1953).

Enfin, la seule observation nouvelle concernant la morphologie d'*Angiostoma asamati*, associée à une Limace d'Asie centrale, a trait à la présence des trois papilles autour du cloaque des mâles.

Le genre *Angiostoma* est représenté par six espèces. Aux trois espèces qui font l'objet de ce travail, il convient d'ajouter :

— *Angiostoma plethodontis* Chitwood, 1933, observé chez une Salamandre nord-américaine *Plethodon cinereus*. ADAMSON (1986) émet des doutes sur le parasitisme de cet Amphibien par *A. plethodontis*. Il s'agirait plus vraisemblablement d'un parasitisme accidentel dû à l'ingestion d'un Mollusque infecté.

— *Angiostoma aspersae* Morand, 1986, parasite de la cavité palléale de l'escargot *Helix aspersa* Müller.

— *Angiostoma stammeri* Mengert, 1953, parasite du tube digestif de Limacidae. Une nouvelle description de cette espèce est nécessaire.

Par contre, il convient de retirer du genre *Angiostoma*, l'espèce *Angiostoma helicis* Conte et Bonnet, 1903 (parasite de *Helix aspersa*), qui présente des spicules et un œsophage morphologiquement très différents de ceux de l'espèce-type *Angiostoma limacis* (CHITWOOD, 1933; ANDERSON, 1960).

En conclusion, la famille des Angiostomatidae, présente dans le domaine holarctique, est constituée de six espèces réunies dans un même genre et pour lesquelles nous proposons le tableau de détermination suivant :

TABLEAU DE DÉTERMINATION DES ANGIOSTOMATIDAE

1 — Ailes latérales absentes .....	2
— Ailes latérales présentes .....	4
2 — Pointe de la queue avec des petites digitations; pas de valvules dans le bulbe, 8 paires de papilles soutiennent la bourse caudale .....	<i>Angiostoma limacis</i>
— Pointe de la queue effilée .....	3
3 — Processus dentiforme à la base du stoma; bulbe valvulé, 8 paires de papilles soutiennent la bourse caudale .....	<i>Angiostoma stammeri</i>
— Pas de processus dentiforme; bulbe non valvulé, 9 paires de papilles soutiennent la bourse caudale .....	<i>Angiostoma plethodontis</i>
4 — Début des ailes latérales à proximité de l'ouverture buccale; bulbe valvulé, 10 paires de papilles soutiennent la bourse caudale .....	<i>Angiostoma aspersae</i>
— Début des ailes éloigné de l'ouverture buccale .....	5
5 — 9 paires de papilles caudales soutiennent la bourse caudale, bulbe valvulé. <i>Angiostoma dentifera</i>	
— 6 paires de papilles caudales soutiennent la bourse caudale, bulbe valvulé. <i>Angiostoma asamati</i>	

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADAMSON, M. L., 1986. — Modes of transmission and evolution of life histories in zooparasitic Nematodes. *Can. J. Zool.*, **64** : 1375-1384.

ANDERSON, R. C., 1960. — On the development and transmission of *Cosmocercoides dukae* of terrestrial Molluscs in Ontario. *Can. J. Zool.*, **38** : 801-825.

CAMPANA-ROUGET, Y., et J. THÉODORIDÈS, 1956. — A propos de *Angiostoma limacis* parasite du tube digestif des limaces. *Annls Parasit. hum. comp.*, **30** (1-2) : 23-28.

CHITWOOD, B. G., 1933. — On some Nematodes of the superfamily Rhabditoidea and their status as parasites of Reptiles and Amphibians. *J. Wash. Acad. Sci.*, **23** : 508-520.

CHITWOOD, B. G., et M. B. CHITWOOD, 1934. — *Daubaylia potomaca*, n. sp., a Nematode parasite of Snail, with a note on other Nemas associated with Molluscs. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, **1** : 8-9.

DUJARDIN, F., 1845. — Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux. Paris, 654 p.

MENGERT, H., 1953. — Nematoden und Schnecken. *Z. Morph. u. Okol. Tiere*, **31** : 311-349.

MORAND, S., 1986. — *Angiostoma aspersae* n. sp. (Nematoda, Angiostomatidae) parasite de *Helix aspersa* Müller (Gastropoda, Helicidae). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4<sup>e</sup> sér., **8**, A, (1) : 111-115.

— 1988. — Contribution à l'étude d'un système hôtes-parasites : Nématodes associés à quelques Mollusques terrestres. Thèse Université Rennes I, 1988.

— 1989. — Description du cycle évolutif de *Angiostoma aspersae* Morand (Nematoda : Angiostomatidae) parasite de la cavité palléale de *Helix aspersa* Müller (Gastropoda : Helicidae). *Annls Parasit. hum. comp.*, sous presse.

- MORAND, S., et A. J. PETTER, 1986. — *Nemhelix bakeri* n. gen. n. sp. (Nematoda, Cosmocercidae) parasite de l'appareil génital de *Helix aspersa* Müller (Gastropoda, Helicidae). *Can. J. Zool.*, **64** : 2008-2011.
- MORAND, S., et G. HOMMAY, 1989. — Redescription de *Agfa flexilis* Dujardin, 1845 (Nematoda : Agfidae) parasite de l'appareil génital de *Limax cinereoniger* Wolf, 1803 (Gastropoda, Limacidae). *Systematic Parasitology*, sous presse.
- PUYLAERT, F. A., 1970. — Description d'*Alaninema njoroensis*, Alaninematidae Rhabditidoidea, parasite d'un Mollusque Gastéropode d'Afrique orientale. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, **81** (1-2) : 141-148.
- SPIRIDONOV, S. E., 1985. — *Angiostoma asamati* n. sp. (Angiostomatidae : Rhabditida) — new species of nematodes from slugs (Mollusca). *Helminthologia*, **22** : 253-261.
- THÉODORIDÈS, J., 1965. — Famille des Angiostomatidae. In : *Traité de Zoologie*, P. P. GRASSÉ Éditeur, Paris, Masson, (fasc. III), 1965 : 753-754.